

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan yaitu analisis biaya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh penggunaan SFRC terhadap biaya konstruksi berbeda-beda pada setiap model, ditinjau dari analisis yang dilakukan terhadap biaya yang berkurang akibat menurunnya penggunaan tulangan sengkang dan biaya tambahan untuk penggunaan *steel fiber*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:
  - a. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-12 pada bangunan 20 lantai (Model 1b) tidak memiliki pengaruh penghematan biaya yang signifikan. Analisis biaya hanya menunjukkan bahwa penggunaan SFRC memang menyebabkan biaya untuk tulangan sengkang berkurang jika dibandingkan dengan bangunan 20 lantai dengan beton konvensional (Model 1a), namun biaya pengeluaran untuk menambahkan *steel fiber* pada campuran beton menyebabkan pembengkakan biaya yang cukup tinggi.
  - b. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-3 pada bangunan 12 lantai (Model 2b) tidak memiliki pengaruh penghematan biaya yang signifikan, dimana penghematan biaya adalah sebesar 2%. Analisis biaya menunjukkan bahwa penggunaan SFRC memang menyebabkan biaya untuk tulangan sengkang berkurang jika dibandingkan dengan bangunan 12 lantai dengan beton konvensional (Model 2a), namun biaya pengeluaran untuk menambahkan *steel fiber* pada campuran beton menyebabkan pembengkakan biaya.

- c. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-6 pada bangunan 12 lantai (Model 2c) tidak memiliki pengaruh penghematan biaya yang signifikan, dimana penghematan biaya adalah sebesar 1%. Analisis biaya hanya menunjukkan bahwa penggunaan SFRC memang menyebabkan biaya untuk tulangan sengkang berkurang jika dibandingkan dengan bangunan 12 lantai dengan beton konvensional (Model 2a), namun biaya pengeluaran untuk menambahkan *steel fiber* pada campuran beton menyebabkan pembengkakan biaya yang cukup tinggi.
2. Perbedaan biaya antara penggunaan SFRC dan beton konvensional berbeda-beda pada setiap model, ditinjau dari analisis yang dilakukan terhadap biaya yang berkurang akibat menurunnya penggunaan tulangan sengkang dan biaya tambahan untuk penggunaan *steel fiber*, presentase perbedaan biaya sebagai berikut:
  - a. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-12 pada bangunan 20 lantai (Model 1b) menyebabkan adanya penghematan biaya tulangan sengkang sebesar 20% dan peningkatan biaya beton sebesar 74% jika dibandingkan dengan bangunan 20 lantai dengan beton konvensional (Model 1a). Selisih penghematan biaya tulangan sengkang dan peningkatan biaya beton cukup besar dan tidak memberi pengaruh penghematan biaya, namun justru membuktikan bahwa penggunaan SFRC untuk 12 lantai pada bangunan 20 lantai memiliki kenaikan biaya yang besar untuk material beton.
  - b. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-3 pada bangunan 12 lantai (Model 2b) menyebabkan adanya penghematan biaya tulangan sengkang sebesar 18% dan peningkatan biaya beton sebesar 25% jika dibandingkan dengan bangunan 12 lantai dengan beton konvensional (Model 2a). Presentase perbedaan antara penghematan biaya tulangan sengkang dengan peningkatan biaya beton relatif kecil jika dibandingkan dengan komparasi antara Model 1a dengan Model 1b.

- c. Penggunaan SFRC untuk lantai 1-6 pada bangunan 12 lantai (Model 2c) menyebabkan adanya penghematan biaya tulangan sengkang sebesar 35% dan peningkatan biaya beton sebesar 50% jika dibandingkan dengan bangunan 12 lantai dengan beton konvensional (Model 2a). Selisih penghematan biaya tulangan sengkang dan peningkatan biaya beton cukup besar dan tidak memberi pengaruh penghematan biaya, namun justru membuktikan bahwa penggunaan SFRC untuk 6 lantai pada bangunan 12 lantai memiliki kenaikan biaya yang besar untuk material beton.

## **5.2 Saran**

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diusulkan untuk penelitian berikutnya:

1. Dapat dilakukan peninjauan dari segi durasi untuk penelitian berikutnya untuk mengetahui keuntungan penggunaan SFRC terhadap durasi pelaksanaan konstruksi.
2. Dapat dilakukan peninjauan terhadap dua atau lebih model yang memiliki spesifikasi material yang sama untuk mendapatkan hasil perbandingan yang lebih komparatif.
3. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut yang diawali dengan pemodelan dan analisis struktur dimana SFRC hanya digunakan pada elemen tertentu yang membutuhkan kemampuan lebih dalam mendisipasi energi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aulya Reista, I., Ilham, & Annisa. (2022). Implementasi Building Information Modelling (BIM) dalam Estimasi Volume Pekerjaan Struktural dan Arsitektural. *Journal of Sustainable Construction*, 2(1), 13–22.  
<https://journal.unpar.ac.id/index.php/josc>
- Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*.
- Helepciuc, C., Serbanoiu, A., & Serbanoiu, B. (2018). *Fibre reinforced concrete a sustainable material in the context of building industry and environmental challenges Contribution to the decay estimation for the construction elements by freezing and thawing process View project Multidimensional descriptive geometry View project Cătălina Mihaela Grădinaru*.  
<https://www.researchgate.net/publication/325678100>
- Hosseinzadeh, H., Masoud Salehi, A., Mehraein, M., & Asadollahfardi, G. (2023). The effects of steel, polypropylene, and high-performance macro polypropylene fibers on mechanical properties and durability of high-strength concrete. *Construction and Building Materials*, 386, 131589.  
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2023.131589>
- Kusnadi, M. (1978). *Teknologi Beton*. Departemen Sipil Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi Bandung.
- Laurensia, C. (2021). *Aplikasi Highly-Flowable Strain Hardening Fiber Reinforced Concrete (Hf-Shfrc) Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus Beton Bertulang Di Wilayah Gempa Catherine Laurensia*
- Liao, W. C., Perceka, W., Tseng, L. W., & Nguyen, D. T. (2021). Cyclic behavior of high-strength fiber-reinforced concrete columns under high axial loading level. *ACI Structural Journal*, 118(6), 103–116.  
<https://doi.org/10.14359/51733004>
- Moehle, J. P., & Hooper, J. D. (2016). *Seismic Design of Reinforced Concrete Special Moment Frames: A Guide for Practicing Engineers, Second Edition*.  
<https://doi.org/10.6028/NIST.GCR.16-917-40>
- Mohod, M. V. (2012). *Performance of Steel Fiber Reinforced Concrete (Vol. 4721)*. [www.researchinventy.com](http://www.researchinventy.com)
- Perceka, W., Djayaprabha, H. S., Sisi, D., & Rizkiani, N. (2021). Aplikasi High Performance Fiber Reinforced Concrete sebagai Material Berkelanjutan: Ikhtisar. *Journal of Sustainable Construction*, 1(2), 33–42.  
<https://journal.unpar.ac.id/index.php/josc>

- Perceka, W., Suryadi Djayaprabha, H., Laurensia, C., & Marry Wirawan, R. (2022). Seismic performance evaluation for 20-story RC special moment frame structure made of highly flowable-strain hardening fiber reinforced concrete (HF-SHFRC). *Materials Today: Proceedings*, 65, 983–987. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.611>
- Popescu, C. M., Phaobunjong, K., & Ovararin, N. (2003). *Estimating Building Costs* (C. M. Popescu, K. Phaobunjong, & N. Ovararin, Eds.; 1st ed., Vol. 1). CRC Press.
- Rizkiani, S. N., Saputra, J., & Tjondro, J. A. (2017). *Experimental Study on 60 MPa Steel-Fiber Concrete*.
- Uma Magesvari, M., Muthaiyan, P., Yugasini, S., & Ammaiappan, M. (2021). Study of Fibre Reinforced Concrete Using Sustainable Materials. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1026(1), 012011. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1026/1/012011>